

平成18年度国外派遣研究員研究報告

須藤裕介

本研究の詳細は平成18年度国外派遣研究員報告書として、助成機関である(財)沖縄県人材育成財団復命書として沖縄県に提出したので、ここでは要約のみを記する。

1. 研究テーマ

海藻類の培養技術に関する研究

2. 目的及び背景

もずく類(オキナワモズクとイトモズク)の養殖生産量は2000年から2006年の間に12,696~21,021tと大きく変動しており、生産量安定のための技術開発が強く要望されている。もずく類養殖における生育の良否は苗床における幼体の発芽率と生長に左右され、発芽率は苗床における栄養塩環境が深く関係していると考えられている(当真2004)。そのため、苗床漁場における栄養塩環境や生育条件の解明と技術改良は、生産安定に向けた解決策の一つと考えられる。一方で、もずく類養殖の高度化に向けては、優良種苗の選抜や育種技術の開発が求められている。そのためには、藻体の人工環境下での培養技術の確立が必要とされている。

コネチカット大学 Department of Ecology and Evolutionary Biology の Seaweed Marine Biotechnology Lab では、海藻類の培養技術並びに海藻類の栄養塩吸収特性を利用した環境浄化システムの研究等、海藻の生長と栄養塩の関係に着目した研究が行われている。もずく類の発芽や生長には、水温と栄養塩が影響していると考えられ、それらの研究技術を習得し生育条件を解明することは重要な課題である。そこで、現地で実施している海藻類の研究を共同で行い、それらの技術を習得した。

派遣研究を引き受けていただいた Prof. Yarish Charles、受け入れ機関への仲介をいただいた高知大学名誉教授大野正夫博士、滞在中お世話になった Mr. Jang Kim、Dr. Rui Pereira に心から感謝致します。また、派遣研究に出していただいた川崎一男所長、勝俣亜生次長、金城清昭室長、そして支援を頂いた水産海洋県研究センター職員並びに沖縄県人材育成財団職員の方々に深く感謝いたします。

3. 派遣国名と研究期間

アメリカ合衆国

平成18年5月12日~平成18年12月10日

2. 受け入れ期間と指導者

機関: Seaweed Marine Biotechnology Laboratory

Department of Ecology and Evolutionary Biology
University of Connecticut

場所: One University Place, Stamford, CT 06901

指導者: Prof. Yarish Charles

研究の経過

2006年	
5月12日	コネチカット着
5月13日	培地作成、実験機器の操作、採苗、培養方法の習得
5月16日	<i>Porphyra dioica</i> の栄養塩試験開始
5月24日	<i>Grateloupia turuturu</i> を用いた胞子採苗技術の習得と培養試験の開始
7月5日	研究室ゼミプレゼンテーション 研究経緯と今後の実験計画のプレゼンテーション
7月6-11日	アメリカ藻類学会出席
8月1日	<i>P. dioica</i> の栄養繁殖藻体の生長試験開始
8月-	国際藻類シンポジウム発表のための内容調整
8月21日-	オキナワモズク生長試験準備と予備培養の開始
9月28日	米国海洋大気庁の養殖研究施設視察。 微細藻類培養等について。
10月30日-	オキナワモズク直立藻体の形成に関わる栄養試験開始
12月1日	研究の取りまとめ
12月8日	研究期間終了

研究成果の要約

- 1) N:P比に対する *Porphyra dioica* 生長試験
アメリカ北東部に自生するノリの一種の

Porphyra dioica を用い、栄養塩吸収と生長特性について調べた。また、その際の培養方法や分析方法を習得した。

培地には、Von Stosch's modified enriched seawater medium (以下、VSE 培地)を使用し (Ott, 1965)、各試験区に合わせて N:P ($\text{NO}_3^-:\text{PO}_4^{3-}$) 比を 4 段階に調整し試験を行った。培地は週 2 回換水し、換水前と後の海水はそれぞれ 100mL を採集し、NP 量の吸収率を測定した。冷凍保存した後栄養塩分析を行い、*P.dioica* による吸収特性と生長を測定した。また、試験中の藻体は適宜間引きし、藻体に吸収された PO_4^{3-} 量を測定した。

試験の結果、*P.dioica* の生長率と PO_4^{3-} 吸収率は、 PO_4^{3-} の添加量によって影響を受けることは無かった。本試験の内容は Dr. Rui Pereira により投稿準備が進められている。

2) *P. dioica* の栄養繁殖条件と栄養塩要求量の検討

P. dioica の栄養繁殖を利用した増殖試験、また栄養繁殖した葉体の栄養塩要求量の検討を行った。

従来のノリ養殖では栄養繁殖で増殖した報告は無かったのに対し、*P. dioica* では葉体の基部から小葉体を発生し、その小葉体を通気培養すると元の葉体と同様に生長を繰り返す、栄養繁殖で増殖することを新たに確認した。水温別試験の結果、栄養繁殖は 5-20℃ の間で起こり、各試験区の 60% の個体で確認された。また、栄養繁殖した葉体の生長と栄養塩吸収は、元の葉体のものに比べ有意な違いがなかった。本試験の結果、栄養繁殖した藻体を用いた養殖の可能性を示唆できた。本試験については、Dr. Rui Pereira によって 2007 年アメリカ藻類学会にて報告予定である。

3) *Grateloupia turuturu* の生育状況調査と生育条件の検討

日本からの移入種である *G. turuturu* の沿岸における生育状況の調査と、人工環境下での採苗と培養試験を行った。

4) オキナワモズクの発芽に対する栄養塩の影響

VSE 培地を利用し、オキナワモズク発芽 (直立藻体の形成) と生長に対する栄養塩の影響を調べた。試験区は VSE 培地の N 濃度を、約 2 μM 、4 μM 、6 μM 、10 μM 、そして 40 μM に調整した計 5 区を設けた。各区の盤状体の生長、発芽率、そして発芽後の直立藻体の生長を調べた。

0 - 40 μmol における盤状体の生長と発芽率に有意な差は認められなかった。一方で、発芽後の生長は、10 μM で最も良く、次いで 6 μM 、4 μM 、2 μM 、40 μM であった。本試験の結果、もずくの発芽に適した条件の知見を得ることができた。今後は、もずく漁場における栄養塩濃度をモニタリングし、実際の漁場における栄養塩の動向を調べることで、発芽に適した条件や海域を調査する必要がある。

また、*P.dioica* や *G. turuturu* の直立藻体培養には、500 μM 前後の培地が利用されるのに対し、オキナワモズクの場合 40 μM 以下に調整した培地で直立藻体を形成し生長した。このことから、オキナワモズクの生長は、他の海藻種よりも貧栄養条件に適していることが推察できた。今後、詳細な培養試験を行うことで、生育条件の解明につながると考えられる。

5) 海藻類研究の動向

アメリカ、カナダ、ヨーロッパの沿岸域でマダラやサーモン等の魚類養殖が進められる一方で、窒素やリンなどの放出による沿岸海域の富栄養化が問題となっている。Connecticut 大学ではこれらの国の研究機関と連携し、*Porphyra* sp. や *Laminaria* sp. を利用した増殖試験、並びに海藻類の窒素吸収機能を利用した魚類との複合養殖システムの開発を研究している。

一方、沖縄における海藻養殖では、クビレズタやオゴノリ等の窒素要求の高い海藻類の養殖が行われている。また、勝俣ら (1989) はオキナワモズクの養殖漁場環境調査を行った際、海域の窒素量の増減ともずくの生育に関連があることを示唆している。このことから今後、沖縄で養殖される海藻類の栄養塩要求を明らかにした上で、環境への影響を視野に入れた研究を進めていくことが必要と考えられた。